

東海地方の水生昆虫相（第1報）

八田 耕 吉

Fauna of Aquatic Insects in the Major Rivers of the Tokai District, Central Japan (I)

Koukichi HATTA

は じ め に

水質汚濁の現状把握の一環として生物学的水質判定法（津田，1964；津田・森下，1974など）がとり入れられるようになって，約20年が経過した．その間，自治体を始めとして各種の水質調査が多く行われてきたが，その多くは河川における水質汚濁調査だけを目的としているため，それらの地域における底生動物相を知る上では不十分であった．陸上性昆虫類における生物相の調査は，各種同好会を中心とした活動により，地方誌によくまとめられている．その反面，水生昆虫のリストづくりは，陸上性昆虫と比較して非常に少ない（岐阜県環境部保全課，1982；須甲，1964；谷田，1974；内田，1986）．近年，環境が大きく改変されるにつれ，古来から生息していた昆虫類の生息地が失われてゆくことと共に，環境の現状把握の面から，その必要性が省みられている．特に東海地方における水生昆虫類に関する報告は，水質汚濁と関連づけた報告（愛知県水資源対策室，1977；建設省木曽川上流工事事務所，1976；建設省庄内川工事事務所，1975など）が多く見られるのに対して河川の生態的特質などと関連づけた水生昆虫類の基礎的研究報告は皆無に等しい．また，その多くは水質調査として行われているために，同様な意味合いからも，中・下流部および汚濁河川が中心となっていることは否定できない．

さらに次の問題点は，現在水生昆虫の同定が幼虫のみで行われており，それも「水生昆虫検索図説」（川合編，1985）および過去には「水生昆虫学」（津田，1962）の単行本にのみ頼って行われていることがあげられる．すなわち，両書が完全に出来上がった教科書として使われており，水生昆虫の大半が成虫と幼虫の関係が付かないままに分類されている事に気付かないまま利用されているといってよい．また，成虫などの分類学的な基礎知識なく単なる生息幼虫だけの知識として処理されている点にも問題がある．いっぽう，河川の水質汚濁の進行や，上・中流域の関与を考え合わせると，地域水生昆虫相の解明は早急の課題と思われる．同時に，水生昆虫を使った指標種の選定や，生物学的水質判定などの水質汚濁との関係で種の同定を行う場合，地域性や生態的分布を無視して行っている例が多く，例えば北海道，または沖縄でしか分布しない種や，河川では見られない種などが誤同定されて，東海地方の報告書などに現れてびっくりさせられることがある．分布や生息環境，季節的消長などを加えた生態的な知見での水生昆虫類に関する把握をしていれば，河川環境との関係が明白なばかりか同定上大きな補足知識になると考えられる．少なくとも一般の素人達による同定の上で余分な検索を強いることが少なくなるであろう．そこで，筆者はこれらのことを同様に問題として抱えている各分類群の専門研究者と共同でその分類群ごとに地域的な生物相の取りまとめを行ってみた．筆者は，

1970年より岐阜県・愛知県を貫流する主要河川、豊川、矢作川、庄内川、木曽川、長良川、揖斐川などにおいて水質汚濁の調査を行ってきたが、その際に得られた採集データーを整理し、さらに前述した様な不備な点を補うために1988年の春季を中心に成虫の採集を行い、また成虫と幼虫の関連づけのため飼育をもおこなった結果を併せて報告したい。本報（第1報）では、この調査の方法および調査地点の概要を述べ、各分類群における調査結果は第2報以下順次発表していく予定である。

調 査 方 法

1970年以来水質汚濁調査を行い、生物学的水質判定法を用いるにあたって採集を行ったサンプルは相当数に達している。その中で標本としての保存状態がよく、採集データーがそろっている1979年以降のサンプルについて、特に同定の再検討を行った。採集時期はほぼ四季にわたり、とくに冬季から春季の多くの成虫の羽化期前に集中的に行った。これに加え1987年からは、源流部などこれまでに行った水質汚濁調査等で採集し得なかった地点を主として採集調査を行った。あわせて従来の底生動物調査だけにとどまることなく、成虫のライト・トラップによる採集をも併せて行った。さらに、幼虫を生きたまま持ち帰り、飼育を行い、成虫を羽化させて成虫と幼虫の関係を明確にするよう努力した。

1) 採集方法

水生昆虫類の幼虫を主体として生物学的水質判定法にもとづいて採集を行ったため、瀬における採集に重点を置き、Beck-津田 β 法に従った。すなわち、各地点におけるあらゆる環境をサーバー・ネットを使って採集を行った。それゆえ、各地点での定性的な採集としてはおおむね満足できる資料が得られたと考えられる。

2) 調査地点

愛知・岐阜両県内を貫流する規模の大きい6つの河川、豊川、矢作川、庄内川、木曽川、長良川、揖斐川および名古屋市内を流れる都市河川、天白川において、水質汚濁調査を通して行った地点を中心に各水系約30地点(天白川は2地点)ずつ計163地点を決めた。カワゲラ類などのように生息分布が源流部や上流部に多くみられる種類については、水質汚濁と直接関係しないために、これまでの資料では空白部分が多いと考えられる。しかし、中・下流部の資料が多い点では水質汚濁調査を行う人たちが利用

表1 東海地方主要河川における水温の最高・最低温度

水系	地点	地 名	2月(最低)	8月(最高)	河口からの距離
豊川	21	石 田	3.1	25.4	28.6km
	24	江 島	3.1	25.9	21.9
	25	当 古 橋	8.4	28.4	13.4
矢作川	14	旭町ダム下	2.6	23.0	80.2
	23	明治用水頭首工	2.7	24.0	34.6
	29	天神橋	3.2	27.5	29.2
	36	米津大橋	2.9	28.2	9.9
木曽川	19	犬山橋	2.5	24.5	58.2
	20	愛岐大橋	2.7	23.6	52.3
	21	米 野	4.2	27.5	合 0
	22	木曽川橋	2.4	23.8	40.3
	23	濃尾大橋	2.3	25.8	34.3
長良川	13	藍川橋	3.7	28.3	56.7
	16	鏡島大橋	3.9	25.5	45.0
	24	長良大橋	5.5	28.1	36.3
	29	南濃大橋	6.0	29.0	29.5
揖斐川	5	岡 島 橋	2.7	22.2	58.2
	10	山 口	4.2	20.2	合12.0
	11	鷺 田 橋	4.3	24.9	46.3
	17	福岡大橋	4.4	27.0	23.5

(河川水質年表1986より)

する資料としては役に立つと思われる。

それゆえ1987年以降においては、源流部の調査に重点をおいて採集を行った。

水生昆虫の幼虫の生息には、夏期の最高水温に限定されることが知られている。そこで一部の調査地点における最高・最低水温を建設省河川局（1985）により2月・8月の水温を引用し、一応の目安として該当させ表1に示した。

各調査地点は図1から図5に示した。

調査地点の概要

調査対象は愛知・岐阜両県を貫流する大きな水系とし、東より豊川、矢作川、庄内川、木曽川、長良川、揖斐川などの濃尾平野の扇状地を形成する河川である。その多くは源流部を長野県、岐阜県より発する一級河川の中でも大きな河といえる。

以下、各水系の概況を述べる。

1. 豊 川

1) 水系の概要

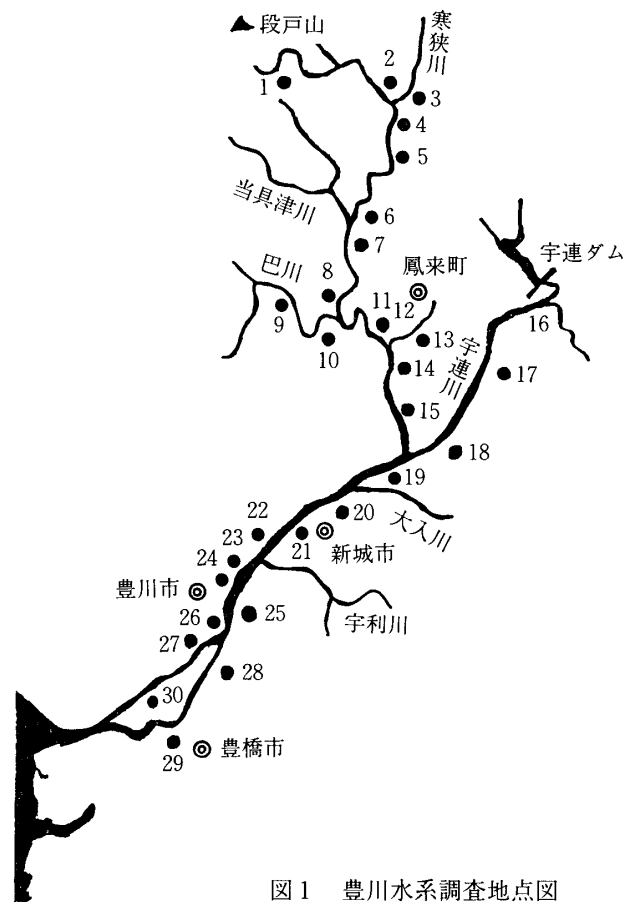


図1 豊川水系調査地点図

河川別調査地点名

図 1	河川名	豊川水系
調査地点名		調査地点名
1	寒狭川	宇連・本谷口
2	寒狭川	松戸・松戸橋上
3	境川	松戸・松戸橋上
4	寒狭川	松戸・旧田口駅
5	寒狭川	田内・清崎小学校下
6	寒狭川	大輪
7	寒狭川・当具津川合流点	大輪
8	寒狭川	棒天
9	巴川	塩瀬・白鳥神社
10	巴川	一色
11	寒狭川・巴川合流点	布里
12	寒狭川	小松・弁天取入口下
13	海老川	長楽・長楽橋上
14	寒狭川	長楽・長楽橋下
15	寒狭川	銭亀・長篠発電所下
16	宇連川	榎原・三河榎原駅下
17	宇連川	井代・三河大野上
18	宇連川	本久・内金橋上
19	豊川	塩沢・早滝橋上
20	豊川・大入川合流点	井道
21	豊川	新城・弁天橋上
22	豊川	一宮町・松原頭首工下
23	豊川・宇利川合流点	八名井
24	豊川	二葉町
25	豊川	当古町・当古橋
26	豊川	柑子町
27	豊川放水路	行明町・柑子橋下
28	豊川	今橋町・豊橋公園下
29	豊川	馬見塚町・渡津橋下
30	豊川放水路	前芝町・前芝大橋下

源を段戸山（1,152m）に発し、愛知県東部・東三河地区を貫流し、豊橋平野をうるおし渥美湾（三河湾）注ぐ。

流域面積は723.7km²、幹川流路延長は82.9kmの河川であり、東海地方では木曽川、矢作川に次ぐ三大河川の一つである。

2) 河川形態

上流部は宇連川と寒狭川の二大支流より成り、中流部はその後大入川、宇利川などの支流を含め放水路の分岐点までで、下流部はこれより河口までとなる。

河川型は、寒狭川の本谷口（St.1）が Aa 型の山地溪流型、寒狭川の松戸より長篠まで（St.2-14）が Aa-Bb 移行型の中間溪流型、それより下流新城市の上流まで（St.15-20）が Bb 型の中流型、その下流放水路まで（St.21-26）が Bb-Bc 移行型の中・下流型、放水路より下流（St.27-30）が Bc 型の下流型を示している。

3) 水温

新城市の下流松原頭首工の上流までは最低・最高水温ともに低い、それより下流では冬に約5度、夏では約3度高くなる傾向が見られる。

4) 汚染源

上流部では汚染源がほとんど無く、中流部の新城市付近において少々汚染されるが、豊川市付近における汚染の大部分は下流放水路分流後の沿岸地帯にある。流域内における主要な汚染源は都市周辺にあり、都市下水や産業排水などが考えられる。主要都市には、上流より設楽町、鳳来町、新城市、豊川市・豊橋市などがあり、主要産業としては、中流部の食品・繊維・ゴム加工の工場などがあげられ、下流部には豊橋地区の食品・繊維・木材・機械工業などがあげられ、それらの大部分は下流域の放水路分岐点より下流に集中している。

5) 水質環境基準

宇連川および宇連川・豊川合流点より上流は AA 段階、豊橋市下条の放水路分岐点より上流で A 段階 あり。放水路分岐点より下流の豊川においては B 段階、放水路は C 段階である。

2. 矢作川

1) 水系の概要

中央アルプスの南端、長野県下伊那郡大川入山（1,908m）に源を発し、北設楽郡稲武町小田子にて上村川、名倉川、根羽川の三大支流をほぼ同一地点で扇状に集め、矢作川本流となって愛知県のほぼ中央部を北から南へ貫流し三河湾に注いでいる。

流域面積は1,832.3km²、幹線流路延長188.4kmで、上記の三大支川のほかに黒田川、段戸川、足助川、巴川、大平川など大小あわせて、約23もの支流をともなっている。

2) 河川形態

上記の三大支流が合流するまでを上流部、その後勘八峡までを中流部、それより下流を下流部とする。

河川型では、源流から上村川、名倉川、根羽川の合流地点である小田子までの間と、巴川は Aa-Bb 移行型、小田子から豊田市東広瀬町までの間は Bb 型、それより下流より岡崎市乙川合流地点までは、Bb-Bc 移行型であり、そこから河口までは Bc 型である。

3) 水温

冬季水温は矢作ダム（旭町）より下流では殆ど変わらず、夏期においては矢作ダムと明治用水頭首工にて約4-5度高くなる。

4) 汚濁源

主要汚濁源は、上・中流部の山砂利、珪砂工場の排水によるシルト、中・下流部における豊田市の機械工業、岡崎市、安城市の繊維工業の工場排水、および都市下水などである。

5) 水質環境基準

明治用水頭首工より上流、巴川全域および乙川の岡崎市取水口より上流では A、矢作川の下流で B、乙川の下流は C となる。

3. 庄内川

1) 水系の概要

岐阜県恵那郡の夕立山（727m）より流れだし、岐阜県瑞浪市、土岐市、多治見市などの陶器の町を流下、さらに愛知県春日井市と瀬戸市の市境を流れ、名古屋市の北西部を迂回して伊勢湾に注いでいる。

流域面積は1,013km²、幹線流路延長は96kmである。

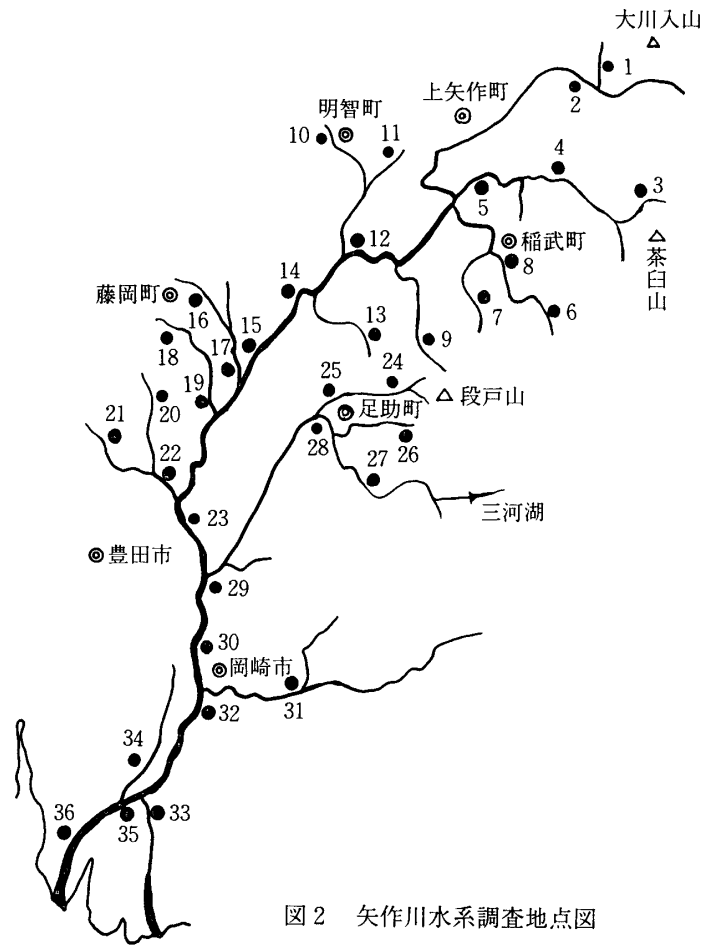


図2 矢作川水系調査地点図

図 2	河川名 矢作川水系	
調査地点名		調査地点名
1	柳 川	滝沢
2	上村川	平谷・中町
3	小川川	平谷・高橋
4	根羽川	根羽・月瀬
5	根羽川	稲武・小田子
6	名倉川	西納庫
7	黒田川	黒田
8	名倉川	稲武・押山
9	段戸川	大多賀
10	吉田川	大田
11	明智川	明智・藤内
12	明智川	須淵
13	介木川	下平
14	矢作川	旭町・笹戸
15	矢作川	富田
16	犬伏川	藤岡町・御作
17	犬伏川	富田
18	飯野川	飯野
19	飯野川	西広瀬
20	籠 川	猿投
21	伊保川	広幡
22	籠 川	荒井
23	矢作川	高橋橋
24	足助川	大多賀
25	足助川	足助町
26	大見川	東大見
27	巴 川	十朋山
28	巴 川	足助町
29	矢作川	天神橋
30	矢作川	矢作橋
31	大平川	岡崎・大平橋
32	矢作川・大平川合流点	天白
33	矢作古川	小島弁天
34	鹿乗川	小川町
35	矢作川	米津橋
36	矢作川	中畑

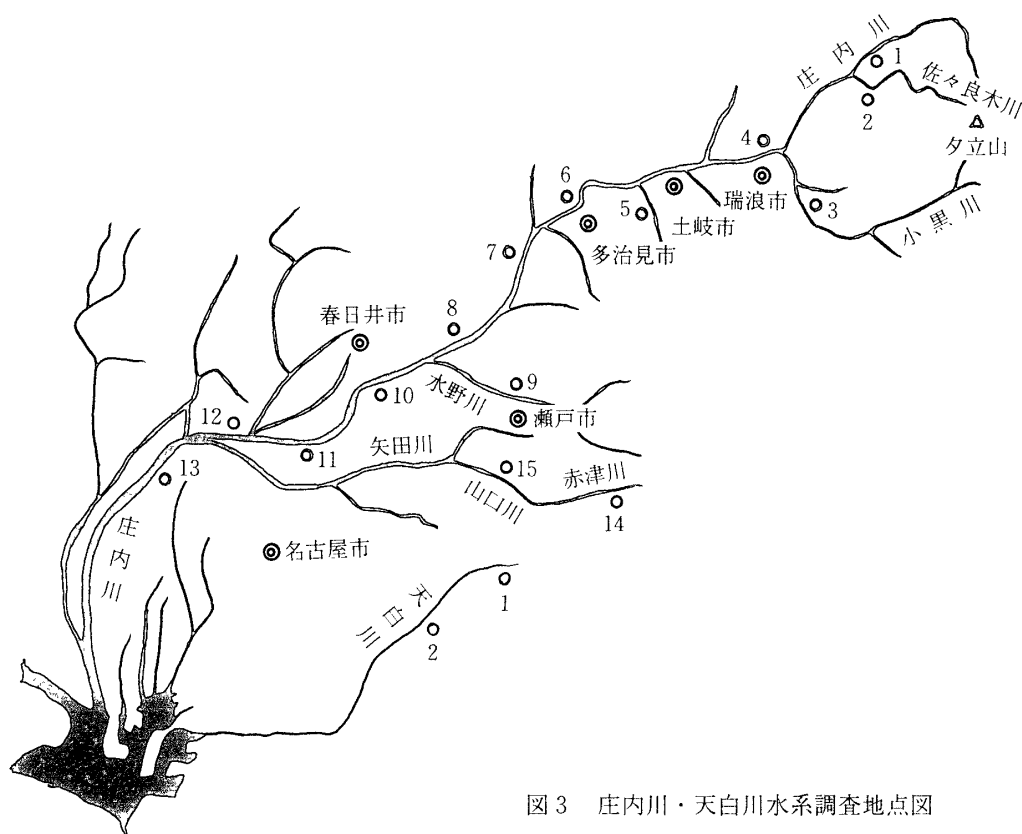


図3 庄内川・天白川水系調査地点図

図 3-1		河川名 天白川水系	
調査地点名		調査地点名	
1 天白川 伊保町		2 天白川 米野木	

図 3-2		河川名 庄内川水系	
調査地点名		調査地点名	
1 庄内川 釜戸口		9 水野川 内田	
2 佐々良木川 釜戸口		10 庄内川 高蔵寺	
3 小里川 瑞浪		11 庄内川 松川橋	
4 土岐川 土岐		12 庄内川 庄内頭首工	
5 妻木川 土岐口		13 庄内川 枇杷島橋	
6 土岐川 多治見		14 赤津川 赤津上	
7 庄内川 古虎溪		15 山口川 山口・欠下橋	
8 水野川 合流前定光寺			

2) 河川形態

瑞浪市の上流小里川合流までを上流部，春日井市と名古屋市との境までの中流部，それより下流を下流部とする。

河川型は，源流より小里川合流までと，土岐川の山間部，および多治見市から岐阜県と愛知県との県境までが Aa-Bb 移行型，それより下流名古屋市の市境までは Bb 型，枇杷島橋までが Bb-Bc 移行型，それより下流は Bc 型となる。

3) 水温

全域にかけて河床勾配がゆるやかで流速が小さく、水深は比較的浅く、平野部高温帯を流れ、気温の影響を受けるため、美濃平野部に比べ約3-5度高くなっている。

4) 汚濁源

上・中流域における珪砂、陶磁器の関連工場、中・下流域における製紙、金属、食品工業、及び都市下水などによる生活雑排水の汚染があげられる。

5) 水質環境基準

小里川合流点より上流を A, それより下流水野川合流点（多治見市）までは C, 多治見市より下流、水分橋（名古屋市）までを D, 河口までを E としている。

4. 木曽川

1) 水系の概要

木曽の北端中央分水嶺中の主峰、鉢盛山（2,448m）に源を発し、飛驒山脈と木曽山脈にかこまれた急峻な溪谷を南流し、王滝川など大小の支流を合わせ岐阜県美濃東部の高原を流れ、恵那峡から蘇水峡に至る約50kmにわたる峡谷を貫流し、美濃太田付近において乗鞍岳の南方野麦峠に源流をもつ飛驒川と合流し、伊勢湾に注ぐ。

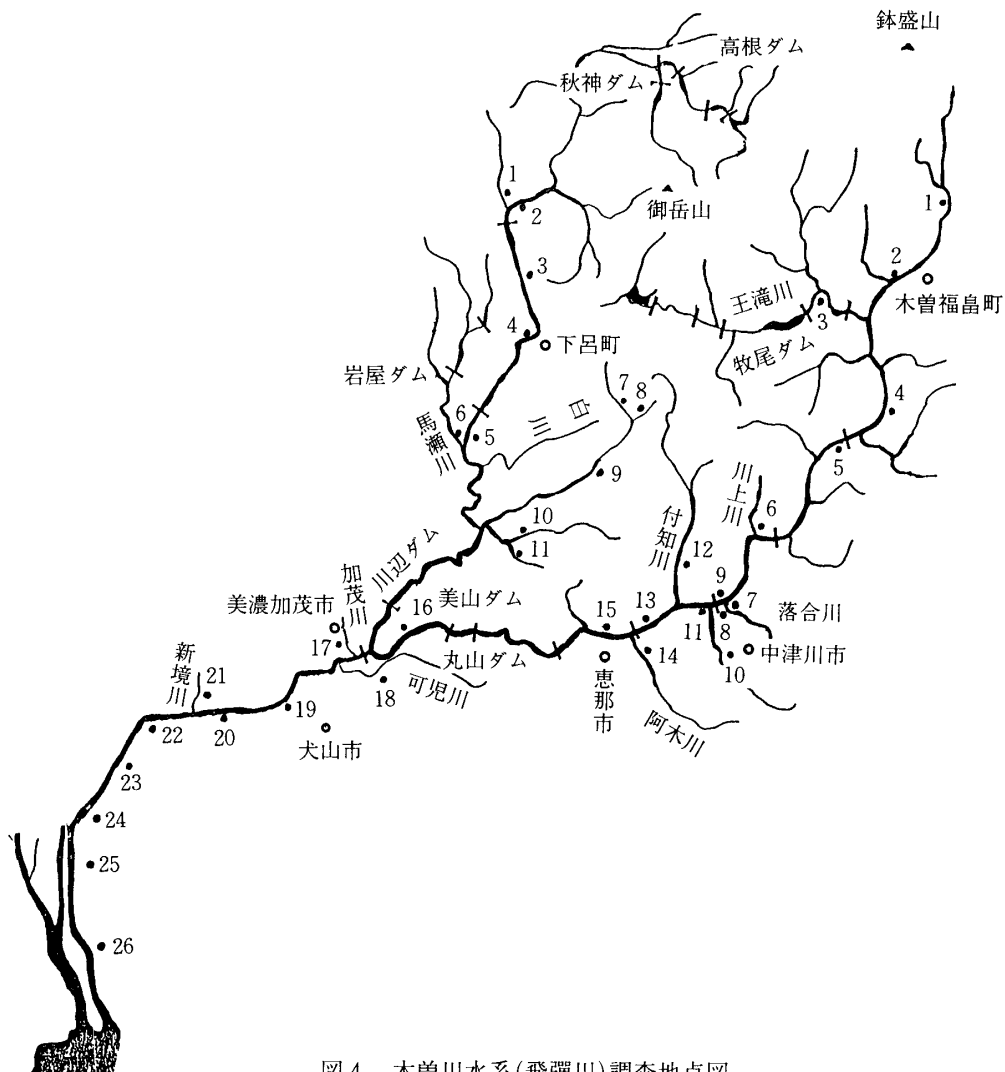


図4 木曽川水系(飛驒川)調査地点図

図 4-1	河川名 木曽川水系
調査地点名 1 木曽川 藪原・笹川橋 2 木曽川 木曽福島 3 王滝川 桑原・牧尾ダム下 4 木曽川 上松 5 木曽川 読書堰堤下・柿其橋 6 川上川 坂下・柳渡橋 7 落合川 落合・恵乃裾橋 8 木曽川 落合・恵乃裾橋 9 木曽川 中津川・瀬戸 10 中津川 中津川・比野大西 11 木曽川 中津川・美恵橋 12 付知川 福岡・知原橋 13 木曽川 恵那・源済橋	調査地点名 14 阿木川 恵那・大井 15 木曽川 久須見・笠置橋 16 木曽川 兼山ダム下・上牧野 17 加茂川 美濃太田 18 可児川 坂戸・乗里大橋 19 木曽川 犬山橋 20 木曽川 前渡・愛岐大橋 21 新境川 笠田町 22 木曽川 笠松・新木曽川大橋 23 木曽川 起・濃尾大橋 24 木曽川 祖父江・馬飼頭首工 25 木曽川 葛木・東海大橋 26 木曽川 弥富・尾張大橋

図 4-2	河川名 飛驒川(木曽川)水系
調査地点名 1 飛驒川 小坂町・藤橋 2 小坂川 小坂町・古子橋 3 飛驒川 萩原町・西上田 4 飛驒川 下呂・河鹿橋 5 飛驒川 金山町 6 馬瀬川 金山町	調査地点名 7 白川 日面 8 大明神川 大明神 9 白川 越原 10 黒川 下平 11 赤川 下平

全流域面積は4,956km²、幹線流路延長約230kmの一級河川としては我が国屈指の大河である。あわせて20数箇所のダムがあり、上・中流部に一大先行性峡谷を形成している。

2) 河川形態

源流から八百津町に至る上流部、それより下流笠松町までを中流部とし、河口までを下流部とする。

木曽川本流の坂下町より上流、および飛驒川の下呂町より上流部はAa型、同じく木曽川の犬山より上流と飛驒川の河合より上流はAa-Bb移行型、木曽川本流と飛驒川の合流点までをBb型、合流点より下流をBb-Bc移行型、河口までがBc型となる。

3) 水温

ダムによる影響もなく、大河のゆえに水温も一定しており、夏期水温も余り高くない。

4) 汚濁源

特に中流域に連続してあるダム、読書ダム、山口ダム、落合ダム、大井ダム、笠置ダム、丸山ダム、兼山ダム、今渡ダムなどによる土砂の堆積が汚濁源としては著しい。有機汚濁源としては、製紙工場の排水を流す中津川、恵那市のし尿処理場のある阿木川、美濃加茂市を始めとして都市下水や工場排水の流入が連続する。飛驒川も同様に、ダムおよび下呂温泉をはじめとする中小都市の排水による汚濁があげられる。

5) 水質環境基準

木曽川の落合ダムより上流と、飛騨川の下呂町より上流で AA, 同じく犬山頭首工と飛騨川の木曽川との合流点までの間は A, 犬山頭首工より下流を B とする.

5. 長良川

1) 水系の概要

その源を飛騨, 美濃の境見当山 (1,352m) に発し, 美濃の中央を南下して伊勢湾北奥部に注いでいる.

全流域面積は1,985km², 幹線流路延長158kmの河川で, 源流は深い渓谷をつくり, ダムや堰がなく, 白鳥から下流にかけて比較的ゆるやかな川岸平野が下流域までつづいている.

2) 河川形態

源流より美濃市の板取川合流点までを上流部, 岐阜市郊外の伊自良川合流点までを中流部, それより下流を下流部とする.

河川型では, 源流より白鳥町までを Aa 型, 吉田川の合流点より上流の郡上八幡町までを Aa-Bb 移行型, それより下流津保川と合流する美濃市までを Bb 型, 岐阜市までを Bb-Bc 移行型, それより河口迄を Bc 型とする.

3) 水温

他の5河川より冬季, 夏季ともに2-3度高い傾向がある.

4) 汚濁源

美濃市より岐阜市にかけて製紙工業, 紡績業, 金属製品製造業等による排水や都市下水が考えられる. この河の特徴として, アユをはじめとする水産業が盛んである.

5) 水質環境基準

美濃市より上流を AA, それより下流岐阜市までと板取川, 津保川, 武儀川全域を A, 長良川本流の岐阜市より下流を B とする.

6. 揖斐川

1) 水系の概要

岐阜, 福井両県の県境付近にある岐阜県揖斐郡徳山村の冠山 (1,267m) に源を発し, いく

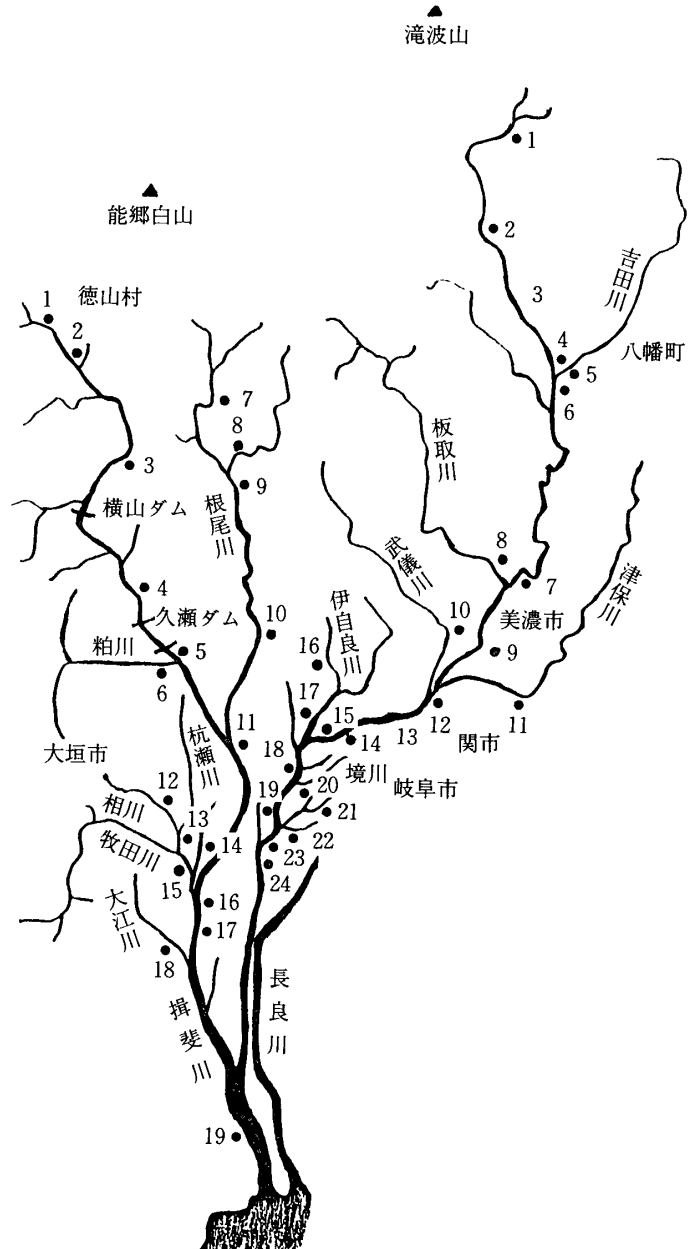


図5 長良川・揖斐川水系調査地点図

図 5-1	河川 長良川水系
調査地点名 1 長良川 北濃 2 長良川 白鳥 3 長良川 美濃弥富 4 長良川 郡上・和合橋 5 吉田川 郡上 6 長良川・吉田川合流点・郡上 7 長良川 美濃立花・立花橋 8 板取川 美濃立花・長瀬橋 9 長良川 鮎之瀬・美濃橋 10 武儀川 武儀州町・南武芸橋 11 津保川 関・桜橋 12 長良川 芥見・保戸島橋	調査地点名 13 長良川 芥見・藍川橋 14 長良川 岐阜・長良橋 15 長良川 岐阜・鏡島大橋 16 伊自良川 岐阜・操舟橋 17 伊自良川 北方・竹橋 18 長良川 穂積大橋 19 長良川 墨俣町・長良大橋 20 大江川 中島・逆水樋門 21 境川 羽島・境川橋 22 逆川 竹鼻 23 長良川 間島・羽島大橋 24 長良川 大須・南濃大橋

図 5-2	河川名 揖斐川水系
調査地点名 1 揖斐川 徳山村・塚 2 揖斐川 徳山村・下開田 3 揖斐川 藤橋村・東杉原 4 揖斐川 久瀬村・津汲 5 揖斐村 岡島橋 6 粕川 瑞願寺橋 7 根尾川 長島 8 根尾東谷川 板屋 9 根尾川 板所 10 根尾川 山口	調査地点名 11 揖斐川 揖斐大橋 12 相川 養老橋 13 杭瀬川 高瀬 14 水門川 二水橋 15 牧田川 池辺 16 揖斐川 今尾橋 17 揖斐川 福岡大橋 18 大江川 万寿新田大橋 19 揖斐川 伊勢大橋

つかの小渓谷を合し、揖斐川本流となる。粕川、根尾川、杭瀬川、牧田川など大小いくつかの支流を合し、濃尾平野の西部を北から南に貫流し、桑名市内で長良川と合流して伊勢湾に注ぐ、流域面積1,893.3km²、幹線流路延長106.5kmの河川である。上流部には、横山、久瀬、西平ダムなど大規模なダムをかかえ、支流にも数箇所の発電所と堰堤がある。なお現在、徳山ダムの建設が進められている。

2) 河川形態

源流より粕川の合流する揖斐川町の岡島橋までと、揖斐川本流と根尾川の合流する単南町までを上流部、それより下流牧田川が合流する今尾橋までを中流部、それより下流河口までを下流部とする。

河川型では、源流から久瀬村の下流揖斐川町までが Aa 型、それより下流の単南町までは Aa-Bb 型、その下流大垣市までが Bb 型、大垣市より下流今尾橋までが Bb-Bc 移行型、その下流河口までは Bc 型となる。

3) 水温

冬期の水温は下流部でやや低めであるが、上・中流部では他の河川とほぼ同じである。夏季は上流部で、他の河川と比べ約3-4度低い。

4) 汚濁源

上流部に大型のダムをもち、それに伴う発電所や堰堤があり、それに伴う無機汚濁が考えられる。有機汚濁は大垣市に流入するまで殆ど問題はないが、水門川、相川、杭瀬川、牧田川などの支流が都市下水や工場排水を含むことにより大きな汚濁源となっている。

5) 水質環境基準

岡島橋より上流で AA, それより下流牧田川合流点までを A, 牧田川合流点から多度川合流点までを B, それより下流長良川との合流点までを A とする。

参 考 文 献

- 1) 愛知県水資源対策室：愛知県豊川水系の生態, 546pp. (1977)
- 2) 岐阜県環境部保全課：岐阜県の昆虫, 510pp. (1982)
- 3) 岐阜県高等学校生物教育研究会：岐阜県の動物, 404pp. (1974)
- 4) 八田耕吉：指標生物による木曽川の水質判定, 名古屋女子大学紀要, **23**, 155~166 (1977)
- 5) 八田耕吉：豊川における底生動物相, 名古屋女子大学紀要, **24**, 209~222 (1978)
- 6) 八田耕吉：指標生物による矢作川の水質判定 (第一報), (第二報), 名古屋女子大学紀要, **26**, 123~134, 135~149 (1980)
- 7) 八田耕吉：東海地方主要河川における底生動物群集の遷移 (第一報), (第二報), 名古屋女子大学紀要, **33**, 87~94 (1987), **34**, 147~153 (1988)
- 8) 八田耕吉：矢作川の水生昆虫, 名古屋女子大学紀要, **34**, 135~146 (1988)
- 9) 八田耕吉：環境指標種としての水生昆虫の問題点, 昆虫と自然, **23**(7), 2~7 (1988)
- 10) 川合禎次 (編)：日本産水生昆虫検索図説, 409pp., 東海大学出版会 (1986)
- 11) 建設省木曽川上流工事事務所：木曽川水系生物調査報告書, 412pp. (1976)
- 12) 建設省庄内川工事事務所：庄内川の水生生物, 140pp. (1975)
- 13) 建設省河川局：日本河川水質年鑑, 447~453, 山海堂 (1985)
- 14) 須甲鉄也：荒川水系の底生動物相に関する研究, 秩父自然科学博物館研究報告, **12**, 79~105 (1964)
- 15) 谷田一三：京都府の水生昆虫, 京都府の野生動物 (京都府), 51~65 (1974)
- 16) 津田松苗 (編)：水生昆虫学, 269pp., 北隆館 (1962)
- 17) 津田松苗：汚水生物学, 258pp., 北隆館 (1964)
- 18) 津田松苗：森下郁子：生物による水質調査法, 238pp., 山海堂 (1974)
- 19) 内田臣一：房総丘陵の河川の水生昆虫, 千葉県生物学会誌, **36**, 1~15 (1986)